

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Институт рыболовства и аквакультуры

В. М. Минько

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
и практическим занятиям для студентов
бакалавриата по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Калининград
2022

Рецензент

кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет» Н. А. Евдокимова

Минько, В. М. Производственная безопасность: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины и практическим занятиям для студентов бакалавриата по напр. подгот. 20.03.01 Техносферная безопасность / **В. М. Минько.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 62 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по изучению дисциплины «Производственная безопасность» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. В пособии представлены методические материалы по освоению тем теоретического (лекционного) курса, включающие методические указания по каждой теме, рекомендуемую литературу. По каждому практическому занятию приведены цель, практические задания, литература, методические рекомендации по выполнению заданий, вопросы для самоконтроля. Приведены также методические указания по подготовке к текущей проверке знаний (тестированию), подготовке к экзамену и экзаменационные вопросы. Изложены указания по самостоятельной работе по дисциплине, а также библиография.

Табл. 1, библиография – 9 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и практическим занятиям. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «КГТУ» 7 октября 2022г., протокол № 6

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Минько В.М., 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Тематический план по дисциплине.....	5
2. Методические указания по выполнению практических заданий по дисциплине.....	12
3. Методические указания по подготовке к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	41
4. Методические указания по самостоятельной работе студентов по изучению дисциплины.....	59
Заключение.....	60
Библиография.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Производственная безопасность» предназначена для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Безопасность технологических процессов и производств». Дисциплина включает лекционные и практические (семинарские) занятия, лабораторные занятия и подготовку курсового проекта.

Цель освоения дисциплины состоит в получении необходимых знаний об организационно-управленческих и технических мероприятиях в области производственной безопасности. С учетом профиля подготовки, а также учитывая, что введена отдельная дисциплина по промышленной безопасности, основное внимание должно быть уделено вопросам техники и технологии обеспечения производственной безопасности.

Планируемые результаты освоения дисциплины состоят в приобретении способности к разработке и осуществлению мероприятий, направленных на выявление опасностей, оценку существующего уровня производственной безопасности и повышение этого уровня применительно к погрузочно-разгрузочным работам, электробезопасности, работам на высоте, строительной безопасности, эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением.

Дисциплина входит в состав блока 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Профессиональный модуль (В).

Предусмотрен текущий контроль знаний на практических (семинарских) занятиях, защита отчетов по лабораторным работам. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Кроме того, в ходе семинаров осуществляется тестовый контроль. К итоговому экзамену допускаются студенты при наличии оценок по практическим и лабораторным занятиям, прошедшие тестирование.

В ходе освоения дисциплины студент должен получить представления об актуальности, роли и значения производственной безопасности, а также:

знать:

- порядок идентификации опасностей; технические и организационно-управленческие основы обеспечения безопасности производственных процессов; требования безопасности и охраны труда, отражаемые при эксплуатации основных производственных объектов: подъемных сооружений, систем под избыточным давлением, электроустановок; требования строительной безопасности; области применения различных СИЗ.

уметь:

- определять необходимые мероприятия по обеспечению безопасности и снижения профессионального риска до допустимого уровня на основе дей-

ствующих нормативных правовых актов для наиболее широко используемых производственных объектов и технологических процессов;

владеть:

-навыками осуществления необходимых мероприятий, применения методов и средств обеспечения производственной безопасности при эксплуатации подъемных сооружений, систем, работающих под избыточным давлением, электроустановок, при ведении технологических процессов.

Выставляемые оценки являются экспертными и зависят от уровня освоения дисциплины:

- оценка «отлично» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое, основные умения сформированы и устойчивы; изложение логично, доказательно, выводы и обобщения точны и связаны с областью будущей специальности;

- оценка «хорошо» - ответ удовлетворяет вышеназванным требованиям, но изложение недостаточно систематизировано, отдельные умения недостаточно устойчивы в определении понятий, в выводах и обобщениях имеются неточности, легко исправимые с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» - ответ обнаруживает понимание основных положений излагаемого материала, однако наблюдается значительная неполнота знаний; определение понятий нечеткое, умения сформированы недостаточно, выводы и обобщения аргументированы слабо, в них допускаются ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» - ответ неправильный, показывает незнание основного материала, грубые ошибки в определении понятий, неумение работать с источниками. Ставится также при отказе студента отвечать по билету

Учебно-методическое пособие состоит из четырех разделов.

В первом разделе приводятся указания по изучению лекционного материала. Эти указания приводятся раздельно по темам.

Во втором разделе приводятся указания по темам практических занятий.

В третьем разделе даны указания по подготовке к текущей проверке знаний и к промежуточной аттестации – экзамену.

В четвертом разделе даны указания по самостоятельной работе студентов по изучению дисциплины.

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Семестр 6

ТЕМА 1. Организация обеспечения производственной безопасности

Цель занятия: знать статистику травматизма, термины и их определения в области производственной безопасности, классификацию опасностей, документацию по охране труда.

Форма проведения занятия – лекция и семинарское занятие.

Методические указания

Изучение темы следует начинать с выявления целей и задач дисциплины, её места в образовательной программе. Нужно изучить статистику производственного травматизма, его общие причины, терминологию в области производственной безопасности. Особое внимание нужно уделить понятию опасности, классификации опасностей и опасных и вредных производственных факторов: физических, химических, биологических, психофизиологических. Далее нужно изучить требования к составу документации по производственной безопасности (охране труда), порядку её разработки и утверждения.

В ходе изучения темы рекомендуется использовать:

1. Минько, В.М. Производственная безопасность: учебное пособие / В.М. Минько. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. – 296 с. (Введение, глава 1).
2. Минько, В.М. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.М. Минько, И.Ж. Титаренко, Н.А. Евдокимова и др.; под общ. ред. В.М. Минько. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018. – 381 с.

ТЕМА 2. Обеспечение требований безопасности на стадии проектирования объектов

Цель занятия: знать требования безопасности, относящиеся к проектным документам: техническое задание, техническое предложение, технический проект, рабочая документация.

Форма проведения занятия – лекция и семинарское занятие.

Методические указания

В обеспечении производственной безопасности стадия проектирования имеет важнейшее значение. Если в ходе проектирования любого объекта (автомобиль, комбайн, станок, технологическая линия, завод и др.) требования безопасности не учтены в полном объеме, то обеспечение безопасной эксплуатации может быть существенно затруднено, потребовать соблюдения многочисленных инструкций, постоянного трудоемкого контроля.

Первый документ, составляемый в ходе проектирования – техническое задание (ТЗ). Он устанавливает назначение проектируемого объекта, его технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, стадии создания проектной документации, требования эргономики, безопасности и охраны труда, порядок контроля и приемки объекта и др. Документ составляет проектно-конструкторская организация, утверждает – заказчик. Требования к содержанию ТЗ приведены в ГОСТ 15.016 «Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению».

Требования к другим документам проектной документации приведены в ГОСТ 2.118, ГОСТ 2.120, ГОСТ 2.601. Нужно обратить особое внимание на требования безопасности, которые содержатся в этих документах и которые должен обеспечить разработчик.

В ходе изучения темы рекомендуется использовать учебное пособие [1] к теме 1 (глава 2).

ТЕМА 3. Общие требования безопасности при эксплуатации объектов

Цель занятия: знать общие требования безопасности, которые относятся к организации эксплуатации производственных объектов.

Форма занятий – лекции и семинарское занятие.

Методические указания

Эксплуатация производственных объектов начинается с их приемки. Должна быть в наличии вся требуемая эксплуатационная документация (см. ГОСТ 2.601). Большое значение имеет наличие квалифицированного персонала, соблюдение установленной периодичности технических осмотров, освидетельствований, соблюдение графиков ремонтов, своевременная замена изношенных элементов оборудования.

Допускаемый к работе персонал должен иметь профессиональную подготовку, пройти медосмотры, психиатрическое освидетельствование, инструктажи и обучение по охране труда, стажировку на рабочем месте, обучение по оказанию первой помощи и применению СИЗ. Следует также иметь в виду, что организация эксплуатации опасных производственных объектов имеет свои особенности, которые изучаются в дисциплине «Промышленная безопасность».

Для изучения темы рекомендуется источник [1] к теме 1 (глава 3), а также ГОСТ 2.601 «Эксплуатационные документы».

ТЕМА 4. Обеспечение безопасности погрузочно-разгрузочных и транспортных работ

Цель занятия: знать требования безопасности при осуществлении погрузочно-разгрузочных и транспортных работ с использованием различных технических средств и вручную.

Форма проведения занятия – лекция и семинарское занятие.

Методические указания

Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы всегда связаны с возможностью появления и воздействия различных опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ). Эти работы могут выполняться вручную и с использованием различных средств механизации: подъемных сооружений (кранов), промышленного транспорта (погрузчиков), различных транспортеров.

Необходимо изучить требования безопасности применительно к указанным средствам механизации, которые изложены в действующих нормативных правовых актах: Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов, Правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта, Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения. Применительно к складированию материалов рекомендуется использовать «Положение. Охрана труда при складировании материалов. ПОТ РО-14000-007-98».

При перемещении тяжестей вручную необходимо соблюдать ограничения, изложенные в документе: «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту. СП 2.2.2.1327-03».

Для изучения темы рекомендуется также источник [1] к теме 1 (глава 4).

ТЕМА 5. Обеспечение безопасной эксплуатации сосудов, работающих под избыточным давлением

Цель занятия: знать требования безопасности, относящиеся к различным сосудам и системам, работающим под избыточным давлением.

Форма проведения занятий - лекции и семинарское занятие.

Методические указания

Сосуды и системы, работающие под избыточным давлением, широко используются в промышленности. Нарушение требований по обеспечению их безопасной эксплуатации может приводить к взрывам, разрушениям, которые часто приводят к тяжелым последствиям. Нужно изучить общие требования безопасности к таким объектам, после этого изучаются специфические требования безопасности, относящиеся к паровым и водогрейным котлам, трубопроводам пара и горячей воды, системам сжатого воздуха, газовому хозяйству организаций.

Необходимо освоить также порядок расчетов отдельных конструктивных элементов систем, работающих под избыточным давлением, обеспечивающих их конструктивную безопасность. Важное значение имеют порядок расчета предохранительных клапанов, методика их тарировки, подбор манометров и других контрольно-измерительных приборов (КИП).

В ходе работы над темой рекомендуется использовать источник [1] к теме 1 (глава 5), а также Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением.

ТЕМА 6. Обеспечение безопасности в газовом хозяйстве

Цель занятия: знать требования безопасности, относящиеся к газопроводам, газонаполнительным и газорегуляторным пунктам и станциям, газоиспользующему оборудованию.

Форма проведения занятия – лекция и практическое занятие (семинар)

Методические указания

Газовое хозяйство организаций обычно включает целый комплекс различных видов оборудования: газопроводы, газонаполнительные станции (пункты), газорегуляторные станции (пункты), газопотребляющее оборудование, например, газовые котельные, АГЗС и др. Ко всем этим видам работ относятся различные требования безопасности, которые должны быть изучены. Необходимо также изучить состав, НКПР и ВКПР природного газа, а также сжиженных углеводородных газов (СУГ), приборы и устройства безопасности, используемые в газовом хозяйстве.

В ходе работы над темой нужно использовать источник [1] к теме 1 (глава б), а также новые нормативные правовые акты, относящиеся к газовому хозяйству, в том числе ФНП «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления». Утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 г., №531.

ТЕМА 7. Методы и средства технического обеспечения электробезопасности

Цель занятия: знать содержание технического обеспечения электробезопасности: защитное заземление, зануление, быстродействующие защитно-отключающие устройства, изоляция, встроенные в конструкцию электрооборудования системы защиты.

Форма проведения занятия – лекции и практические занятия.

Методические указания

Производственное оборудование с электроприводом является основным во многих отраслях промышленности. Поэтому обеспечение электробезопасности – важная и актуальная задача. Она решается техническими и организационно-управленческими средствами.

Необходимо изучить устройство, методы расчета классических технических средств обеспечения защиты от поражения током: защитное заземление, зануление, быстродействующее защитное отключение, изоляция токоведущих частей электроустановок. Изучение необходимо начинать с выявления требований к необходимости применения этих средств защиты и к их техническим характеристикам.

В ходе работы над темой рекомендуется использовать ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.2.007.0, Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, а также источник [1] к теме 1 (глава 7), источник [2] к теме 1 (подраздел 2.6).

ТЕМА 8. Организационно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности

Цель занятия: знать организационно-технические мероприятия в области электробезопасности и уметь их применять на практике.

Форма проведения занятия – лекция и практическое занятие (семинар).

Методические указания

Организационно-технические, а по сути это организационно-управленческие мероприятия, являются важной составляющей в обеспечении защиты от поражения током в ходе эксплуатации электроустановок. К таким мероприятиям относят: контроль текущего технического состояния электроустановок; контроль соответствия средств защиты установленным для них требованиям, например, во многих случаях сопротивление растеканию тока с заземляющих устройств на землю не должно превышать 4 Ома; обеспечение требований в отношении профессиональной подготовленности, обучения и инструктирования персонала по охране труда; наличие и постоянное обновление требуемой документации; назначение ответственных лиц. Необходимо изучить содержание всех этих мероприятий, требования к периодичности их проведения, знать назначаемых ответственных лиц и требования к ним. Например, если в организации используются электроустановки с напряжением выше 1000В, то ответственный за электрохозяйство должен иметь группу по электробезопасности V.

В ходе изучения темы нужно использовать указанные к предыдущей теме нормативные документы, а также источник [1] к теме 1 (подразделы 7.10-7.15).

ТЕМА 9. Обеспечение безопасности электро- и газосварочных работ.

Цель занятия: знать требования безопасности к электро- и газосварочным работам и уметь их обеспечить на практике.

Форма проведения занятия - лекция и практическое занятие (семинар).

Методические указания

Электро- и газосварочные работы входят во многие технологические процессы. При этом указанные работы сопровождаются рядом постоянно действующих опасных и вредных производственных факторов. Необходимо изучить конструктивные требования безопасности, которые относятся к устройству и конструкциям электро- и газосварочного оборудования. После этого изучаются требования к организации проведения рассматриваемых работ, тре-

бования к рабочему персоналу, допускаемому к этим работам. Повышенное внимание должно быть уделено средствам индивидуальной и коллективной защиты, которые должны использоваться при электро- и газосварочных работах, правилам их подбора в зависимости от особенностей этих работ.

В ходе работы над темой рекомендуется использовать новые Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ, ГОСТ 12.2.007.8, ГОСТ 12.3.003, а также источник [1] к теме 1 (глава 8).

ТЕМА 10. Организация производства работ с повышенной опасностью

Цель занятия: знать общие особенности работ, которые относятся к работам с повышенной опасностью, и организацию их проведения.

Форма проведения занятия - лекция и практическое занятие (семинар).

Методические указания

Многие технологические процессы включают работы с повышенной опасностью, для которых установлены дополнительные требования безопасности. Нужно изучить отличительные признаки, при наличии которых соответствующие работы характеризуются как работы с повышенной опасностью. Отдельные работы с повышенной опасностью должны выполняться по составленным до начала работ специальным документам – нарядам-допускам. Важно уметь своевременно выделить из общего перечня работ с повышенной опасностью те, которые должны выполняться по нарядам-допускам. Изучить особенности организации работ по нарядам-допускам, требования к содержанию этого документа.

В ходе работы над темой используйте документ: «Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения», а также источник [1] к теме 1 (подраздел 3.6).

ТЕМА 11. Требования безопасности при строительных работах

Цель занятия: знать и уметь обеспечивать требования безопасности в ходе строительных работ.

Форма проведения занятий – лекция и практические (семинарские) занятия, решение задач.

Методические указания

Строительные работы отличаются повышенной опасностью. Известно, что в строительстве заняты около 8% работающего населения, а травматизм со смертельным исходом в этой отрасли составляет 20% от всех таких случаев в России. При работе по теме рекомендуется изучить общие требования безопасности, затем специфические требования, относящиеся к отдельным операциям

строительного производства. Ряд работ в строительстве относится к работам на высоте. Поэтому нужно изучить требования, относящиеся к работам на высоте.

Нужно учитывать, что в строительстве используется сложная техника, при эксплуатации которой могут возникать различные опасные условия. Имеются в виду грузоподъемные краны, строительные подъемники, бетононасосы, экскаваторы и др. Необходимо изучить эксплуатационные требования безопасности, относящиеся к этим объектам.

При работе над темой рекомендуется использовать Правила по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте, Правила по охране труда при работе на высоте. Кроме того, нужно использовать источник [1] к теме 1 (главы 9,10).

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Введение

Практические занятия по дисциплине «Производственная безопасность» проводятся в форме семинаров и решения задач. К ним студенты должны готовиться, используя указанные выше учебные пособия и нормативные документы. Кроме того, нужно использовать и настоящие методические указания.

На семинарских занятиях студенты выступают по заранее указанным им заданиям. При этом могут быть использованы краткие конспекты, которые должны быть подготовлены по каждому заданию.

К практическим занятиям студенты должны проработать все задания по теме. Для такой подготовки в методических указаниях содержится перечень литературы и нормативных правовых актов. Эти перечни даны для всех тем, также как и указания по подготовке.

Часть практических занятий проводится в форме решения задач. К решению задач необходимо готовиться, повторить теоретический материал. Отдельные задачи даются для самостоятельной домашней работы.

Выпускники технических университетов, завершившие обучение по направлению «Техносферная безопасность», трудоустраиваются в службах охраны труда предприятий, учреждений и организаций, т.е. им нужно хорошо знать требования производственной безопасности, уметь их обеспечивать на практике. С учётом этого обстоятельства и подобраны темы и задания для практических занятий.

Выступление студентов по указанному заданию темы не должно превышать 5-6 мин. После этого выступления преподаватель может предложить студенту ответить на некоторые дополнительные, уточняющие вопросы, ответы студента оцениваются по четырехбалльной шкале. При неудовлетворительной оценке требуется передача соответствующей темы в часы консультаций преподавателя.

Рекомендуется следующая последовательность подготовки к семинарскому занятию. Используя указанные к каждой теме источники, в том числе нормативные правовые акты, студент составляет общий конспект по теме занятия. Затем готовятся частные конспекты (записи) по заданиям, перечисленным в настоящих методических указаниях. Степень своей подготовленности студент проверяет по контрольным вопросам, приведённым в конце каждой темы.

Необходимо накапливать опыт устных выступлений, не ограничиваться чтением заготовленного материала на семинарских занятиях. Из практики работы специалистов служб охраны труда следует, что умение устных выступлений имеет большое значение в их профессиональной деятельности. Устно проводятся вводные инструктажи по охране труда, пожарной безопасности, оценивается качество инструктажей на рабочих местах, проводится обучение по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, объявляются замечания при выявлении каких-либо нарушений и недостатков. Имеются и ряд других видов деятельности служб охраны труда и промышленной безопасности, при которых потребуется умение выступать, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свои предложения.

Семестр 6

Тема 1. Выявление и анализ производственных опасностей для заданного объекта (процесса)

Цель занятия: получить навыки выявления и анализа производственных опасностей.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания к семинарскому занятию

1. Классификация производственных опасностей.
2. Порядок выявления производственных опасностей с использованием метода декомпозиции.
3. Составить перечень производственных опасностей и провести их анализ применительно к конкретному объекту, который указывает работодатель. Перечень готовится в письменном виде и сдается преподавателю до начала занятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Примерное положение о системе управления охраной труда. Приложение №1.
2. Минько В.М. Производственная безопасность: учебное пособие / В.М. Минько. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. – 296 с. (подразделы 1.1-1.4).
3. ГОСТ 12.0.003

Методические рекомендации по выполнению заданий

Классификацию производственных опасностей следует изучить по источникам, которые приведены в списке литературы. Порядок выявления производственных опасностей изложен в источнике [2]. Составление перечня производственных опасностей и его анализ выполняется на 2-3 стр. в порядке домашнего задания для объекта, который заранее указывает преподаватель.

Список вопросов для самоконтроля

1. Что понимается под термином «опасность», «производственная опасность»?
2. Почему для выявления опасностей на объекте применяют декомпозицию?
3. Что включает порядок выявления производственных опасностей?
4. Для каких целей и для решения каких задач необходима идентификация производственных опасностей?
5. Какие характеристики объектов создают производственные опасности высокого уровня?

Тема 2. Требования к составу и разработка комплекта локальной документации по охране труда

Цель занятия: знать требования к составу документации по охране труда и получить навыки разработки отдельных документов.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания к семинарскому занятию

1. Требования к составу документации по охране труда для уровня организации.
2. Требования к составу документации по охране труда для уровня структурного подразделения организации.
3. Подготовить в письменном виде список перечней, касающихся охраны труда, для конкретной организации, которую указывает преподаватель.
4. Подготовить перечень мероприятий и указать относящиеся к ним соответствующие документы для организации.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Источник [1] к теме 1.
2. Источник [2] к теме 1 (подраздел 1.5).
3. Минько В.М. Охрана труда: учебное пособие/В.М. Минько. – 2-е изд. перераб. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. – 332 с. (подраздел 1.4).

Методические рекомендации по выполнению заданий

Общие требования к составу документации по охране труда (производственной безопасности) достаточно полно изложены в источниках [2] и [3] в списке литературы. Кроме того, требования не только к составу, но и к содержанию документации по охране труда, вытекают из источника [1] к этому списку. Нужно иметь в виду, что наличие документации по охране труда в каждой организации с учетом специфики её деятельности – обязательное требование, предусмотренное ТК РФ. Документацию разделяют на общую (это общероссийские нормативные правовые акты, относящиеся к организации) и локальные, которые разрабатывает сама организация. Ведущим локальным документом, который должны разрабатывать все организации, является Положение о системе управления охраной труда.

Используя источники [1], [2], [3], студенты должны подготовить и представить к семинару в письменном виде задания 3 и 4.

Список вопросов для самоконтроля

1. Как разделяется документация по охране труда с учетом сферы действия?
2. Назовите общие перечни, касающиеся охраны труда, которые должны иметь все организации независимо от вида деятельности и количества работников.
3. Кем составляются перечни, касающиеся охраны труда?
4. Приведите обоснования необходимости иметь документацию по охране труда.
5. Какие документы входят в систему локальной документации по охране труда?

Тема 3. Обеспечение требований безопасности в проектной документации

Цель занятия: знать требования безопасности, которые должны обеспечиваться при проектировании различных объектов.

Форма занятия – семинар.

Практические задания к семинарскому занятию

1. Общие требования безопасности, которые должны входить в содержание технического задания и технического предложения.
2. Требования безопасности, которые разрабатываются в техническом проекте.
3. Состав проектных документов на строительство крупных промышленных объектов и учитываемые в них требования безопасности.
4. Состав раздела «Охрана труда» в проектной документации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (глава 2).
2. ГОСТ 15.016.
3. ГОСТ 2.118.
4. ГОСТ 2.120.
5. ГОСТ 2.601.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Используя источник [2], изучите состав проектной документации на объекты. После этого изучаются конкретные требования безопасности к содержанию отдельных документов: к техническому заданию (ГОСТ 15.016), к техническому предложению (ГОСТ 2.118), к техническому проекту (ГОСТ 2.120). Особое значение имеет технический проект, так как в этом проектом документе должны быть выполнены все расчеты, связанные с обеспечением требований безопасности в проектных решениях. Должно быть уделено внимание и ГОСТ 2.601, так как в этом стандарте приведены требования к эксплуатационной документации на проектируемые объекты. В эксплуатационной документации разрабатываются и меры безопасности, которые должны соблюдаться в ходе эксплуатации построенных объектов.

Список вопросов для самоконтроля

1. Какие документы в общем случае входят в состав проектной документации?
2. Кто разрабатывает, кто утверждает техническое задание и каковы требования безопасности, которые должны быть отражены в этом документе?
3. Из каких частей (томов) может состоять рабочий проект крупного предприятия?
4. Какие требования безопасности и охраны труда должны учитываться и обеспечиваться в проектом документе «Технологические решения»?
5. Что должно быть отражено в разделе проектной документации «Охрана труда»?

Тема 4. Содержание требований к производственному оборудованию и процессам

Цель занятия: знать общие и относящиеся к отдельным видам оборудования и процессам требования безопасности.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания к семинарскому занятию

1. Общие требования безопасности к производственному оборудованию.
2. Общие требования безопасности к производственным процессам.

3. Составить перечень требований безопасности к какому-либо виду производственного оборудования (по указанию преподавателя).

4. Составить перечень требований безопасности к какому-либо производственному процессу (по указанию преподавателя).

5. Требования безопасности к размещению производственного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (подразделы 2.2-2.5).

2. ГОСТ 12.2.003.

3. ГОСТ 12.3.002

4. Стандарты безопасности на отдельные виды оборудования и процессы.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Имеющаяся в России система стандартов безопасности труда (ССБТ) устанавливает и общие, и специальные требования безопасности к производственному оборудованию (ГОСТ 12.2.003) и производственным процессам (ГОСТ 12.3.002). Они и должны быть изучены в дополнении к материалам, приведенным в источнике [2].

Перечень требований безопасности к конкретному виду оборудования и процессам, которые указывает преподаватель, составляется в письменном виде в объеме 3-4 стр. и докладывается на семинаре. Следует знать, что требования безопасности к оборудованию изложены в стандартах 2-й подсистемы ССБТ, к процессам в 3-й.

Список вопросов для самоконтроля

1. Каково содержание общих требований безопасности к производственному оборудованию?

2. В чем заключаются общие требования безопасности к производственным процессам?

3. Каковы требования к размещению производственного оборудования?

4. В каком стандарте ССБТ изложены требования к кузнечно-прессовому оборудованию?

5. В каких стандартах ССБТ изложены требования к электросварочному оборудованию и к электросварочным работам?

Тема 5. Организация безопасной эксплуатации производственных объектов и ведения работ

Цель занятия: знать и уметь обеспечивать требования безопасности при эксплуатации производственных объектов и проведении работ.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания к семинарскому занятию

1. Составить перечень основных требований по обеспечению безопасной эксплуатации производственных объектов (объект указывает преподаватель).
2. Составить перечень основных требований безопасности при проведении работ (вид работ указывает преподаватель).

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (глава 3).
2. Стандарты ССБТ, относящиеся к конкретным видам оборудования и работам.
3. Правила охраны труда, относящиеся к конкретным видам работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Организация безопасной эксплуатации производственных объектов (станки, подъемные сооружения, электроустановки, промышленный транспорт, автотранспортные средства, системы, работающие под избыточным давлением) и безопасного ведения работ – одна из основных обязанностей специалистов по охране труда. Соответствующие специфические требования излагаются в конкретных нормативных правовых актах – стандарты безопасности ССБТ и ЕСТД, правила охраны труда. Нужно изучить и общие требования, изложенные в источнике [2].

Список вопросов для самоконтроля

1. Каковы общие требования безопасности к организации эксплуатации производственных объектов?
2. Каковы общие требования безопасности к ведению работ?
3. Выберите какой-либо вид оборудования и изложите требования по обеспечению его безопасной эксплуатации.
4. Выберите какой-либо вид работ и изложите требования по его безопасному выполнению.

Тема 6. Требования к порядку допуска работников к самостоятельной работе

Цель занятия: знать требования охраны труда, относящиеся к найму работников, допуску их к самостоятельной работе.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания по теме занятия

1. Составить перечень требований, которые должны быть выполнены по отношению к принимаемому работнику перед его допуском к самостоятельной работе.

2. Составить перечень дополнительных специальных требований при найме работников для выполнения отдельных видов работ.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Источник [2] к теме 1 (глава 3).

2. Источник [3] к теме 2 (подраздел 1.2).

3. Минько В.М. Требования охраны труда к порядку найма работников и анализ их соблюдения. / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова // Охрана труда и социальное страхование. – 2022. - №4. – С. 67-82.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Нужно знать, что прежде чем работник будет допущен к самостоятельной работе по определенной профессии, должности или к выполнению конкретной работы, он должен пройти определенные проверки, пройти обучение, инструктажи по охране труда. Содержание всех этих процедур и должно быть изучено в ходе работы над темой. Кроме общих установлены и некоторые специальные процедуры, относящиеся к найму работников. Они также должны быть изучены. Например, к найму электромонтажника, кроме общих процедур, относится и обучение на группу по электробезопасности.

Список вопросов для самоконтроля

1. Каков порядок допуска к самостоятельной работе слесаря по ремонту автомобилей?
2. Какие процедуры должны быть выполнены перед допуском к самостоятельной работе электромонтера?
3. Каков порядок допуска работников к работе на высоте?

Тема 7. Организация безопасного использования подъемных сооружений

Цель: знать основные требования безопасности, которые относятся к эксплуатации подъемных сооружений.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания по теме занятия

1. Изложить состав документации, относящейся к эксплуатируемым подъемным сооружениям.
2. Изложить требования к персоналу, занятому на подъемных сооружениях: крановщики, стропальщики, ремонтный персонал.
3. Общие требования безопасности при использовании подъемных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (глава 4).
2. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения. Утв. приказом Ростехнадзора от 26.11.2020 года №461.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Подъемные сооружения (краны, автовышки, строительные подъемники, трубоукладчики) широко используются в промышленности. При их использовании образуются ряд ОВПФ. Отсюда возникают требования безопасности при их использовании. Они относятся к самим этим сооружениям, к обслуживающему персоналу, к организации работ. Всё это и должно быть изучено в ходе работы над темой.

Список вопросов для самоконтроля

1. Какие объекты относятся к подъемным сооружениям?
2. Какие подъемные сооружения должны быть зарегистрированы в Ростехнадзоре России?
3. Какие мероприятия должны быть выполнены перед допуском подъемных сооружений к эксплуатации?
4. Каким требованиям должны соответствовать крановщики и стропальщики?
5. Назовите погодные ограничения для использования подъемных сооружений.

Тема 8. Решение задач по обеспечению безопасного производства погрузочно-разгрузочных и транспортных работ

Цель занятия: освоить решение задач, относящихся к указанным работам.

Форма поведения занятия – решение задач.

Практические задания по теме занятия

1. Подготовиться к решению задач по расчету физических нагрузок.
2. Подготовиться к решению задач по расчету канатных грузовых стропов.
3. Подготовиться к решению задач по проектированию грузозахватного приспособления в виде траверсы.
4. Подготовиться к решению задач по определению радиуса опасной зоны при использовании грузоподъемных кранов.
5. Представить решение задач, включенных в содержание домашнего задания.

Пример решения задачи по теме

Определить радиус возможного отлета груза при работе автомобильного крана при следующих исходных данных: максимальный вылет стрелы крана $B=12$ м, высота подъема груза $h=8$ м, длина груза $L=4$ м, угол между вертикалью и ветвью грузового стропа $\alpha=30^\circ$, длина ветви стропа $C=3$ м.

Решение

Радиус опасной зоны R определяется как

$$R = B + r$$

где r – наибольший возможный отлет груза.

По упрощённой формуле

$$r = 0,3h + L/2.$$

По уточненной формуле

$$r = \sqrt{h(C(1 - \cos \alpha)) + \left(L/2\right)^2}.$$

Подставляя приведенные выше числовые значения, находим:

по упрощенной формуле

$$r = 0,3 \cdot 8 + 4/2 = 4,4 \text{ м}.$$

по уточненной формуле

$$r = \sqrt{8(3(1 - \cos 30^\circ)) + \left(4/2\right)^2} = 2,7 \text{ м}.$$

По упрощенной формуле радиус отлета груза составляет $R=12+4,4=16,4$ м, по уточненной $R=12+2,7=14,7$ м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (глава 4).
2. Источник [3] к теме 2 (подраздел 2.2).

Методические рекомендации по выполнению заданий

К решению задач необходимо готовиться. Следует по источникам [2], [3], либо используя другую доступную литературу, повторить те темы, к которым относятся решаемые задачи. Решения должны содержать необходимые пояснения, расшифровки всех обозначений в формулах.

Список вопросов для самоконтроля

1. Как определить объем физической работы, выполняемой вручную?

2. Исходя из учета каких исходных условий определяют длину ветви грузового стропа?
3. Как определяется радиус опасной зоны при работе грузоподъемного крана?
4. Каков порядок расчета грузозахватного приспособления в виде траверсы?

Тема 9. Требования безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением

Цель занятия: знать требования и уметь обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования, работающего под избыточным давлением

Форма поведения занятия – семинар.

Практические задания к семинарскому занятию

1. Общие требования безопасности к оборудованию, работающему под избыточным давлением.
2. Требования безопасности к паровым и водогрейным котлам.
3. Требования безопасности к трубопроводам пара и горячей воды.
4. Требования безопасности к устройству и эксплуатации компрессорного оборудования
5. Требования безопасности к устройству и эксплуатации котельных.
6. Требования безопасности к баллонам.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Источник [2] к теме 1 (глава 5).
2. Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением. Утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 г., №536.
3. ГОСТ 12.2.016.

Методические рекомендации по выполнению заданий

К оборудованию, работающему под избыточным давлением, относят котлы, трубопроводы, компрессорные установки, баллоны. Они широко используются в промышленности. Рекомендуется по каждому заданию подготовить краткий конспект для выступления на семинаре. В начале готовится конспект по общим требованиям к рассматриваемому оборудованию. После этого готовят конспекты по отдельным видам оборудования, которые указывает преподаватель. Особое внимание должно быть уделено КИП и предохранительным устройствам.

Список вопросов для самоконтроля

1. Что относится к оборудованию, работающему под избыточным давлением?
2. Каковы общие требования к организации эксплуатации оборудования, работающему под избыточным давлением?
3. Каковы требования безопасности к баллонам?
4. Укажите требования безопасности к устройству и эксплуатации компрессорных установок.

Тема 10. Решение задач по обеспечению требований безопасности применительно к оборудованию, работающему под избыточным давлением

Цель занятия: получить навыки решения задач, относящихся к оборудованию, работающему под избыточным давлением.

Форма проведения занятия – решение задач, в том числе включаемых в домашнее задание.

Практические задания к семинарскому занятию

1. Изучить порядок расчетов толщины стенок и крышек сосудов, работающих под давлением.
2. Изучить порядок тарировки предохранительных клапанов рычажно-грузового и пружинного типов.
3. Выполнить решение задач, включенных в домашнее задание.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Источник [2] к теме 1 (глава 5).
2. Источник [3] к теме 2 (подраздел 2.3).

Методические рекомендации по выполнению заданий

Перед решением задач необходимо повторить теоретический материал, относящийся к устройству и эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением. Используйте источники [2], [3], указанные выше.

Решения задач должны содержать необходимые пояснения, расшифровки всех обозначений в формулах. Решения задач, включенных в домашнее задание, должны быть представлены преподавателю и по ним даны пояснения.

Пример решения задачи по теме

Определить требуемую толщину цилиндрического тонкостенного сосуда, содержащего некорродирующую среду под повышенным давлением $P=3$ МПа, изготовленного из прокатной стали класса С 44/29 с расчетным сопротивлением на растяжение $R=260$ МПа. Сосуд имеет закрепляемые болтами плоские торцевые днище и крышку с диаметром окружности по центрам отверстий для болтов $d=850$ мм. Внутренний диаметр сосуда $D=800$ мм.

Решение

Требуемую толщину S , мм, стенки цилиндрической части сосуда определяют по формуле

$$S = \frac{PD}{(200R\varphi)n - P} + C;$$

толщину плоских днищ и крышки находят по формуле

$$S = 0,1d \sqrt{\frac{\mu P}{R}} + C;$$

где φ – коэффициент прочности сварных швов цилиндрических элементов сосудов в продольном направлении, $\varphi=0,7-0,9$;

C – прибавка к расчетной толщине стенки на коррозию; для корродирующей среды $C=(2-6)$ мм, для некорродирующей $C=(0,5-1,0)$ мм.

d – диаметр окружности по центрам отверстий для болтов или внутренний диаметр плоской части днища или крышки сосуда, мм;

μ – поправочный коэффициент, для болтовых соединений $\mu=0,18$, для привариваемых в стык днищ $\mu=0,25$, для заглушек $\mu=0,3$;

n – запас прочности, равный 3,5-4,5.

Используя средние значения справочных величин, находим толщину стенки сосуда.

$$S = \frac{3 \cdot 800}{200 \cdot 260 \cdot 0,8 \cdot 4,0 - 3} + 0,75 = 0,76 \text{ мм.}$$

Толщина плоского днища сосуда будет

$$S = 0,1 \cdot 850 \sqrt{\frac{0,18 \cdot 3}{260}} + 0,75 = 4,6 \text{ мм.}$$

Таким образом, стенка цилиндрической части сосуда должна иметь толщину не менее 0,76 мм, а плоские днища – 4,6 мм.

Список вопросов для самоконтроля

1. Что учитывается при расчете толщины стенок сосудов?
2. Как осуществляется тарировка пружинных предохранительных клапанов?
3. Каким образом определяется давление открытия предохранительных клапанов, их пропускная способность?

Тема 11. Содержание требований безопасности применительно к объектам газового хозяйства

Цель занятия: знать требования безопасности, относящиеся к объектам газового хозяйства.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания к семинарскому занятию

1. Опасные и вредные свойства природных газов и СУГ.
2. Требования безопасности к газорегуляторным пунктам.
3. Требования безопасности к газонаполнительным станциям.
4. Требования безопасности к газопроводам.
5. Опасные работы в газовом хозяйстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (глава 6).
2. Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления. Утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 г., №531.
3. Технический регламент безопасности сетей газораспределения и газопотребления. Утв. постановлением Правительства РФ от 29.10.2010 г., №870.

Методические рекомендации по выполнению заданий

К объектам газового хозяйства относят газопроводы, газонаполнительные и газорегуляторные станции, сети газораспределения и газопотребления, АГЗС и др. Необходимо изучить специфические требования безопасности, относящиеся к устройству и эксплуатации указанных объектов. Требования к устройству изложены в Техническом регламенте, эксплуатационные требования безопасности указаны в Правилах безопасности.

Список вопросов для самоконтроля

1. Каковы требования безопасности к газорегуляторным пунктам и станциям?
2. Какие работы относятся к газоопасным?
3. Каковы требования к АГЗС?
4. Укажите требования безопасности к прокладке наружных газопроводов? К внутренним газопроводам?

7-й семестр

Тема 12. Технические и организационные способы и средства защиты при эксплуатации электроустановок

Цель занятия: знать способы и средства обеспечения безопасной эксплуатации электроустановок.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания к семинарскому занятию

1. Технические средства обеспечения безопасности электроустановок.
2. Организационно-управленческие мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации электроустановок.
3. Группы по электробезопасности. Порядок их получения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (глава 7).
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утв. приказом Минтруда России от 15.12.2020 г., №903н.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утв. Минэнерго России от 13.01.2003 г., №6 (с изм. и доп. от 13.09.2018г.).

Методические рекомендации по выполнению заданий

Нужно разделять технические мероприятия по электробезопасности (защитное заземление, зануление, отключение, изоляция, малое напряжение и др.) и организационно-управленческие. Соответственно изучается материал по теме. Кроме источника [1], должны использоваться актуальные редакции источников [2], [3].

Нужно обратить внимание на принципы защиты, использованные в заземлении, занулении, порядок расчета этих технических средств защиты.

Список вопросов для самоконтроля

1. Что понимается под защитным заземлением и занулением?
2. Какие группы по электробезопасности должны иметь ответственные за электрохозяйство?
3. Каковы требования к изоляции электроустановок?
4. Каковы технические требования к системам электрического освещения?
5. В каких условиях может использоваться электроустановка с IP22?

Тема 13. Решение задач по обеспечению требований электробезопасности

Цель занятия: получить навыки решения задач в области электробезопасности.

Форма проведения занятия – решение типовых задач.

Практические задания по теме занятия

1. Изучить лекционный материал в ходе самостоятельной работы по техническим средствам защиты: защитное заземление, зануление.
2. Изучить порядок контроля исправности указанных выше средств защиты.
3. Выполнить и представить решения задач, включенных в домашнее задание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (глава 7).

2. Минько, В.М. Охрана труда в машиностроении / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова. – Москва: Издательский центр «Академия», 2022. – 256 с. (подраздел 2.4).

Методические рекомендации по выполнению заданий

Все применяемые в ходе решения задачи формулы должны иметь расшифровки обозначений. Получаемые в ходе решения результаты должны оцениваться в отношении того, соответствуют или не соответствуют полученные результаты требованиям безопасности.

Примеры решения задач

Задача 1.

Предполагается выполнить заземляющее устройство в зоне со следующими климатическими характеристиками: средняя многолетняя низшая температура в январе от 0 до (-10)°С, средняя многолетняя высшая температура в июле от 22 до 24°С, среднегодовое количество осадков – примерно 50 см, продолжительность замерзания воды в течение года – примерно 100 дней. Заземление будет выполнено из труб длиной 3 м, погруженных в землю вертикально на глубину 0,8 м от верхнего конца. Концы труб будут соединены горизонтальным полосовым заземлителем длиной 20 м. Определить удельные электрические сопротивления однородной земли – измеренное $\rho_{\text{изм}}$ и расчетные для вертикальных заземлителей $\rho_{\text{расч.в}}$ и горизонтального $\rho_{\text{расч.г}}$, необходимые для расчета заземляющего устройства. Измерение электрических сопротивлений растеканию тока с контрольного зонда проводилось в трех точках площадки для заложения заземления со следующими результатами: $R_1 = 18$ Ом, $R_2 = 22$ Ома, $R_3 = 20$ Ом. Для измерений использовался зонд в виде стержневого электрода диаметром 0,03 м длиной 3,5 м (что примерно соответствует глубине погружения вертикальных заземлителей). Измерению предшествовало выпадение небольшого количества осадков, близкого к норме.

Решение

Находим среднее арифметическое значение измеренного сопротивления растеканию тока с зонда $R_{\text{изм}}$

$$R_{\text{изм}} = \sum_{i=1}^n R_{\text{изм}_i} = (18 + 22 + 20)/3 = 20 \text{ Ом},$$

где $n = 3$ – число измерений.

Находим измеренное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{изм}}$ по формуле

$$\rho_{\text{изм}} = R_{\text{изм}} \frac{2\pi \cdot l}{\ln(4l/d)},$$

где l – длина контрольного зонда, м;

d – его диаметр, м.

Получим

$$\rho_{\text{изм}} = 20 \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 3,5}{\ln\left(\frac{4 \cdot 3,5}{0,03}\right)} = 71,5 \text{ Ом} \cdot \text{м}.$$

Расчетное удельное электрическое сопротивление грунта находим по формуле

$$\rho_{\text{расч}} = \Psi \cdot \rho_{\text{изм}},$$

где Ψ – коэффициент сезонности.

При определении коэффициента Ψ учитывают номер климатической зоны, влажность земли во время измерений, длину вертикальных и горизонтальных электродов. При этом можно использовать таблицы, приведенные в учебном пособии (П.А. Долин. Основы техники безопасности в электроустановках. – М.: Энергоатомиздат, 1984). Для исходных данных, приведенных в условиях задачи, предполагается разместить заземляющее устройство, в климатической зоне III, влажность земли во время измерений – нормальная. При длине вертикальных электродов 3 м и для указанных климатической зоны и влажности находим по таблице 3.12 пособия $\Psi_{\text{в}} = 1,3$. Для горизонтального электрода при тех же исходных данных $\Psi_{\text{г}} = 2,5$. Поэтому для вертикальных электродов.

$$\rho_{\text{расч}_{\text{в}}} = 1,3 \cdot 71,5 = 93 \text{ Ом} \cdot \text{м},$$

для горизонтального электрода

$$\rho_{\text{расч}_{\text{г}}} = 2,5 \cdot 71,5 = 179 \text{ Ом} \cdot \text{м}.$$

Полученные расчетные значения удельных сопротивлений грунта должны использоваться при расчетах заземляющего устройства.

Задача 2.

Определить сопротивление растеканию тока с заземлителя в виде горизонтальной прямоугольной решетки, погруженной на глубину $t = 1,0$ м. Решетка размером 2×4 м выполнена из прутковой стали диаметром $d = 1,6$ см, число ячеек в решетке – четыре, размеры ячейки 1×2 м. Удельное электрическое сопротивление земли $\rho = 80 \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Решение

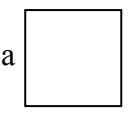

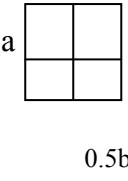
Находим суммарную длину проводников из прутковой стали $l_{\text{г}} = 3 \cdot 4 + 3 \cdot 2 = 18$ м.

Сопротивление R растеканию тока с рассматриваемого заземлителя определяют по формуле

$$R = \frac{\rho}{2\pi l_{\text{г}}} \left(\ln \frac{l_{\text{г}}^2}{td} + m \right),$$

где m – конструктивный коэффициент, определяемый по нижеследующей таблице.

Таблица 1 - К определению значений коэффициента m

Конструкция решетки	Отношения сторон решетки				
	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
	1.71	1.76	1.86	2.10	2.34
	3.67	3.41	3.31	3.29	3.35
	4.95	5.16	5.44	6.00	6.52

Для решаемой задачи отношение сторон решетки равно двум, решетка состоит из четырех ячеек, поэтому конструктивный коэффициент $m = 5,44$. Отсюда получаем

$$R = \frac{80}{2 \cdot 3,14 \cdot 18} \left(\ln \frac{18^2}{1 \cdot 0,016} + 5,44 \right) = 10,9 \text{ Ом.}$$

Задача 3.

Определить целесообразность и при необходимости требуемое сопротивление растеканию тока с дополнительного искусственного заземляющего устройства, если имеется возможность использовать для целей заземления железобетонный фундамент промышленного здания. Предоставлены следующие исходные данные: удельное электрическое сопротивление ρ_1 верхнего слоя земли больше удельного электрического сопротивления ρ_2 нижнего слоя земли, мощность (толщина) верхнего слоя земли составляет $h_1 = 0,9$ м; площадь S , ограниченная периметром здания, составляет 550 м^2 .

Решение

Требуемое сопротивление растеканию тока $R_{иск}$ с искусственного заземляющего устройства определяется по формуле

$$R_{иск} = \frac{R_{\phi} \cdot R_{\text{треб}}}{R_{\phi} - R_{\text{треб}}},$$

где R_{ϕ} – сопротивление растеканию тока с фундамента здания, Ом;

$R_{\text{треб}}$ – требуемое (нормативное) значение сопротивления растеканию тока с всего заземляющего устройства (фундамента здания и искусственного заземляющего устройства). Примем $R_{\text{треб}} = 30$ Ом, что соответствует повторному заземлению нулевого провода.

Сопротивление R_{ϕ} находят по выражению

$$R_{\phi} = 0,5 \frac{\rho_{\text{э}}}{\sqrt{S}},$$

где $\rho_{\text{э}}$ – удельное эквивалентное электрическое сопротивление земли, Ом·м, которое равно

$$\rho_{\text{э}} = \rho_1 \left(1 - e^{-\alpha \frac{h_1}{\sqrt{S}}} \right) + \rho_2 \left(1 - e^{-\beta \frac{\sqrt{S}}{h_1}} \right),$$

где α , β – безразмерные коэффициенты, зависящие от соотношений удельных электрических сопротивлений ρ_1 и ρ_2 слоев земли: если $\rho_1 > \rho_2$, то $\alpha = 3,6$; $\beta = 0,1$; если $\rho_1 < \rho_2$, то $\alpha = 1,1 \cdot 10^{-2}$; $\beta = 0,3 \cdot 10^{-2}$.

Под верхним слоем земли понимают такой слой, для которого удельное электрическое сопротивление ρ_1 более чем в 2 раза отличается от удельного электрического сопротивления нижнего слоя ρ_2 . Например, $\rho_1 = 100$ Ом·м, а $\rho_2 = 40$ Ом·м.

Важно отметить, что если расчет покажет, что $R_{\phi} \leq R_{\text{треб}}$, то необходимости в устройстве дополнительного искусственного заземления нет.

По условиям задачи $\rho_1 > \rho_2$. Используя указанные выше данные получаем

$$\rho_{\text{э}} = 100 \left(1 - e^{-3,6 \frac{0,9}{\sqrt{550}}} \right) + 40 \left(1 - e^{-0,1 \frac{\sqrt{550}}{0,9}} \right) = 13,0 + 37,2 = 50,2 \text{ Ома}$$

Сопротивление растеканию тока с фундамента R_{ϕ} будет

$$R_{\phi} = 0,5 \frac{50,2}{\sqrt{550}} = 1,1 \text{ Ома}.$$

Поскольку $R_{\phi} < R_{\text{треб}} = 30$ Ом, то применение дополнительного заземляющего устройства не требуется.

Список вопросов для самоконтроля

1. От каких параметров зависит сопротивление растеканию тока с корпуса электроустановки на землю?
2. Как проверяется работоспособность зануления?
3. Как измерить сопротивление растеканию тока с защитного заземления?

4. Каковы требования к сопротивлению растеканию тока с защитных заземлений?
5. Как определить удельное электрическое сопротивление земли?

Тема 14. Обеспечение безопасности газосварочных работ

Цель занятия: знать и уметь обеспечить меры безопасности при газосварочных работах.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания по теме занятия

1. Изучить и знать устройство газосварочного оборудования: баллоны, газовые рукава, горелки, предохранительные устройства.
2. Изучить и знать меры безопасности при проведении газосварочных работ.
3. Номенклатура и правила подбора СИЗ при сварочных работах.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Источник [2] к теме 1 (подраздел 8.3, 8.4).
2. Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ. Утв. приказом Минтруда России от 11.12.2020 г., №884н.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Газосварочные работы широко используются в промышленности. Однако при их проведении возникают различные ОВПФ, известны несчастные случаи. Изучить требования к баллонам, газовым рукавам, горелкам, СИЗ. После этого изучите требования к проведению газосварочных работ, организации рабочего места. Подготовьте краткие конспекты для выступления на семинаре.

Список вопросов для самоконтроля

1. Как устроен ацетиленовый баллон?
2. До какого остаточного давления можно сбрасывать газ из баллонов, используемых при газовой сварке?
3. Укажите цветовое оформление газовых рукавов?
4. Какова номенклатура СИЗ при сварочных работах?

Тема 15. Обеспечение безопасности электросварочных работ

Цель занятия: знать и уметь обеспечить меры безопасности при электросварочных работах.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания по теме занятия

1. Изучить и подготовить выступление по требованиям безопасности к электросварочному оборудованию.
2. Изучить и подготовить выступление по требованиям безопасности при проведении электросварочных работ.
3. Изучить и подготовить выступление по СИЗ, используемых при электросварочных работах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (подраздел 8.1-8.2, 8.4).
2. Источник [2] к теме 14 (предыдущей теме).
3. ГОСТ 12.2.007.8.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Электросварочные работы осуществляются с помощью специального электрооборудования, электродов, электрододержателей, электрических кабелей. Нужно изучить соответствующие требования безопасности. После этого изучаются требования к организации проведения работ, включающие требования к рабочему персоналу, к подбору СИЗ.

Список вопросов для самоконтроля

1. Каковы требования безопасности к источникам сварочного тока?
2. Какую степень защиты по IP должны иметь сварочные установки при работах на открытом воздухе или под навесом?
3. Каковы требования к рабочему персоналу, привлекаемому к электросварочным работам?
4. Какими СИЗ должен быть обеспечен электросварщик?

Тема 16. Решение задач по обеспечению требований безопасности при электрогазосварочных работах

Цель занятия: получить навыки решения задач при электрогазосварочных работах.

Форма поведения занятия – решение задач.

Практические задания по теме занятия

1. Подготовиться к практическому занятию путем изучения теоретического материала, относящегося к решению задач по общему освещению сварочного цеха, по вентиляции на рабочем месте сварщика, по обеспечению защитного заземления источника сварочного тока.
2. Представить с необходимыми пояснениями решения задач, включенных в домашнее задание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (раздел 8).

2. Минько В.М. Безопасность жизнедеятельности / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова, И.Ж. Титаренко и др. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018. – 390 с.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Нужно изучить только тот теоретический материал, который способствует пониманию порядка решения задач, возникающих в области обеспечения требований безопасности при электрогазосварочных работах. Чаще всего это задачи по вентиляции, освещению, защите от поражения током.

Решения задач, включенных в домашнее задание, приводятся с комментариями по полученным результатам: выполняются или не выполняются установленные требования безопасности.

Примеры решения задач

Задача 1

Рассчитать систему общего равномерного освещения сварочного цеха с размерами 25×15 м, высота Н = 4 м. Потолок и стены побеленные, окна – незавешенные. Высота рабочей поверхности – 0,8 м. Содержание пыли в воздухе помещения менее 5 мг/м³. Естественное освещение – одностороннее боковое, окна размещены вдоль продольной оси помещения. Нормативная освещенность – 200 лк. Предпочтительно использование люминесцентных источников света.

Решение

Необходимое число светильников может быть определено по методу коэффициента использования светового потока. Поскольку содержание пыли небольшое, то коэффициент запаса освещенности при использовании газоразрядных ламп может быть принят равным 1,5. Коэффициент неравномерности освещения при рекомендованных значениях отношения расстояния между светильниками к расчетной высоте подвеса (L:h) для люминесцентных ламп можно принять равным 1,1. При этом предполагается, что светильники будут расположены вдоль окон в виде светящихся линий.

С учетом данных, приведенных в условиях задачи, коэффициент отражения от потолка равен 70%, от стен – 50%, пола – 10%.

Для освещения выберем люминесцентные лампы типа ЛБ 40-4, мощностью 40 Вт с расчетным значением светового потока 2850 лм, длина лампы со штырьками 1214 мм, в качестве светильников используем ЛСП 04 - 2×40, полностью пыленепроницаемый светильник. Длина светильника 1260 мм.

Рассчитаем индекс помещения i

$$i = \frac{AB}{h(A + B)},$$

где А = 25 м, В = 15 м – длина и ширина помещения;

h – высота размещения светильников над расчетной поверхностью, определяемая по формуле

$$h = H - 0,8 = 4 - 0,8 = 3,2 \text{ м.}$$

В расчете 0,8 м – высота расчетной поверхности над полом.
Индекс помещения i будет

$$i = \frac{25 \cdot 15}{3,2(25 + 14)} = 2,80.$$

Принимая полученные и приведенные выше исходные данные, находим коэффициент использования светового потока для светильника типа ЛСП 04 - 2×40 (светильник относится к 1-й группе по усредненным светотехническим характеристикам), равный $\eta = 0,64$.

Число светильников N определяем по формуле

$$N = \frac{E_n \cdot F \cdot k \cdot z}{n\Phi \cdot \eta},$$

где $E_n = 200$ лк – нормативная освещенность, лк;

$F = 25 \cdot 15 = 375$ м² – площадь помещения;

$k = 1,5$ – коэффициент запаса;

$z = 1,1$ – коэффициент неравномерности освещения;

$n = 2$ – число источников света в светильнике ЛСП 04 - 2×40;

$\Phi = 2850$ лм – расчетный световой поток лампы ЛБ 40-4;

η – коэффициент использования светового потока в долях единицы.

Подставляя числовые данные в последнюю формулу, получаем

$$N = \frac{200 \cdot 375 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{2 \cdot 2850 \cdot 0,64} \cong 34.$$

Светильники типа ЛСП имеют косинусную кривую силы света, поэтому рекомендуется отношение $L:h = 1,4 - 1,6$. Поскольку в задаче $h = 3,2$ м, то целесообразное расстояние между рядами светильников $L = (4,5-5,1)$ м. Примем его равным 5,0 м. Расстояние от крайних светильников до стены принимают равным $(0,3-0,5)L$, примем $0,5 \cdot 5,0 = 2,5$ м. Таким образом, получаем три линии светильников, в каждой из которых следует разместить $34:3 = 11,3 \approx 12$ светильников.

Рассчитаем расстояние между светильниками в линии. Длина светильника ЛСП 04 - 2×40 составляет $l = 1,26$ м. Обозначим отступы от торцовых стен $l_{ст}$. Тогда расстояние r между светильниками в линии определится из уравнения

$$(N_{л} - 1) \cdot r + N_{л} \cdot l + 2 \cdot l_{ст} = A$$

Откуда

$$r = \frac{A - 2l_{ст} - N_{л} \cdot l}{N_{л} - 1},$$

где A – длина помещения;

$N_{л} = 12$ – число светильников в линии;

$l = 1,26$ м – длина светильника.

Принимая $l_{ст} = 1,0$ м, получаем

$$r = \frac{25 - 2 \cdot 1,0 - 12 \cdot 1,26}{12 - 1} = 0,72 \text{ м.}$$

Найдем марку кабеля и сечение проводников для питающей осветительной сети. Сечение проводников определим из условия исключения нагрева. Принимая сеть двухпроводной, величину тока I в сети находим по формуле

$$I = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi},$$

где P – активная мощность нагрузки, Вт. Для одной линии имеем $P = 2 \cdot 40 \cdot 12 = 960$ Вт;

$U_n = 220$ В – номинальное напряжение сети;

$\cos \varphi = 0.8$ – коэффициент мощности нагрузки.

Подставляя исходные данные, получаем

$$I = \frac{960}{220 \cdot 0.8} = 5,5 \text{ А.}$$

Для изготовления осветительной проводки может быть использован двухжильный кабель марки ВРГ или ВВГ с медными жилами сечением $2,5 \text{ мм}^2$.

Каждая линия светильников должна иметь автономный выключатель.

Задача 2

Определить размеры вытяжного четырехугольного зонта, устанавливаемого над сварочным рабочим местом, если требуемый объем вытяжки, полученный из условия удаления вредных газов и паров, составляет $2900 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Решение

Обозначим отношение сторон зонта как $c=a/b$, где a, b – длины сторон зонта.

Находим

$$a = c \cdot b.$$

Объем вытяжки L , $\text{м}^3/\text{ч}$, запишем как

$$L = a \cdot b \cdot v \cdot 3600.$$

где v – скорость движения воздуха в плоскости приемного отверстия (сечения) зонта, м/с.

Формулу для L подставили предыдущую формулу. Получаем

$$L = c b^2 \cdot v \cdot 3600.$$

Примем $v=1,2$ м/с, что соответствует положению, когда зонт открыт со всех сторон. Находим из последней формулы, приняв $c=1,2$

$$b = \sqrt{L/(c \cdot v \cdot 3600)}.$$

Подставляя исходные данные, получим

$$b = \sqrt{2900/(1,2 \cdot 1,2 \cdot 3600)} = 0,75 \text{ м.}$$

При $c=1,2$, используя соотношение $c=a/b$, находим

$$a = 1,2 \cdot 0,75 = 0,9 \text{ м.}$$

Используя соотношение c , могут быть определены наиболее удобные соотношения сторон зонта.

Список вопросов для самоконтроля

1. Укажите нормативные значения факторов условий труда на рабочем месте сварщика.
2. Какие ОВПФ возможны на рабочих местах сварщиков?
3. Какие виды местной вытяжной вентиляции могут использоваться на рабочих местах сварщиков?

Тема 17. Организация безопасного производства работ с повышенной опасностью

Цель занятия: получить навыки организации безопасного выполнения работ с повышенной опасностью.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания по теме занятия

1. Определения работ с повышенной опасностью и работ, выполняемых по нарядам-допускам.
2. Ответственные лица и их обязанности при выполнении работ по нарядам-допускам.
3. Заполнить наряд-допуск на конкретный вид работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (подраздел 3.6).
2. Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения (приводится в качестве справочного материала).

Методические рекомендации по выполнению заданий

Практика показывает, что и работы с повышенной опасностью могут быть выполнены без излишнего риска при должной подготовке этих работ. Начинать эту подготовку нужно с идентификации ОВПФ. Соответственно определяются меры безопасности. Важное значение имеют составление, контроль соблюдения нарядов-допусков на конкретные виды работ с повышенной опасностью. Рекомендуется получить навыки составления нарядов-допусков.

Список вопросов для самоконтроля

1. Какие работы до их выполнения должны оформляться нарядами-допусками?
2. Кто назначается ответственным руководителем работ по наряду-допуску?
3. На какой срок выдается наряд-допуск, в скольких экземплярах он составляется?
4. Каковы функции лица, ответственного за выдачу наряда-допуска?
5. Какие лица должны поставить свои подписи в наряде-допуске?

Тема 18. Технические и организационные требования безопасности в строительстве

Цель занятия: получить навыки обеспечения требований безопасности в строительном производстве.

Форма проведения занятия – семинар.

Практические задания по теме занятия

1. Организационно-технологическая документация в строительстве.
2. Опасные зоны при проведении строительных работ.
3. Погодные ограничения при строительных работах.
4. Обеспечение безопасности земляных работ.
5. Меры безопасности при каменной кладке.
6. Меры безопасности при кровельных работах.
7. Меры безопасности при использовании строительных лесов и подмостей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (глава 10).
2. Минько, В.М. Охрана труда и промышленная безопасность в строительстве / В.М. Минько, А. Басараб. – Москва: Издательский центр «Академия», 2022. – 261 с.
3. Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте. Утв. приказом Минтруда России от 11.12.2020 г., №883н.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Любое строительство начинается с разработки документации. Её состав и требования к содержанию и должны быть изучены в первостепенном порядке. Нужно сделать краткие конспекты по всем указанным выше заданиям – опасные зоны, погодные ограничения, строительные леса и подмости. После этого нужно изучить и получить навыки обеспечения мер безопасности при отдельных видах работ: земляные, каменная кладка, бетонные, кровельные, отделочные работы, заполнение проемов. Нужно обратить особое внимание на обязанности по охране труда, возлагаемые на прорабов, мастеров, инженеров по контролю, рабочих строительных специальностей.

Список вопросов для самоконтроля

1. Что входит в состав организационно-технологической документации на строительство?
2. Как определяются размеры опасных зон?
3. Укажите меры безопасности при земляных работах?
4. Как обеспечивается безопасность работ при каменной кладке?

5. Как обеспечивается безопасность кровельных работ?

Тема 19. Решение задач по обеспечению требований безопасности труда в строительстве

Цель занятия: получить навыки решения задач, возникающих при проведении строительных работ.

Форма проведения занятия – решение задач.

Практические задания по теме занятия

1. Повторить необходимый теоретический материал и подготовиться к решению задач по освещению стройплощадок, по подбору съемных грузозахватных приспособлений, по безопасности земляных работ.
2. Представить решение задач, включенных в домашнее задание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник [2] к теме 1 (глава 10).
2. Источник [2] к теме 18 (предыдущая тема).

Методические рекомендации по выполнению заданий

Изучить и получить навыки практического использования теоретического материала, который необходим для понимания решения задач в области строительного производства. Выпишите необходимые формулы и методики решения. Расшифруйте все обозначения в формулах. Указывайте источники, откуда взяты расчетные формулы и методики.

Примеры решения задач

Задача 1

Определить длину ветви цепи и диаметр стержня звена цепи для подъема бадьи с бетоном весом $Q=20\text{кН}$. Размер бадьи $1,2 \times 1,0$ м. Использовать запас прочности для цепи $k=6$, расчетный предел прочности комбинированной цепи из круглой стали $\sigma=370 \text{ Н/мм}^2$.

Решение

Определяем длину L ветки цепного стропа по формуле

$$L = \frac{\sqrt{A^2 + B^2}}{2 \sin \frac{\gamma}{2}},$$

где $A=1,2$ м; $B=1,0$ м – размер бадьи.

γ - угол между противоположными ветвями стропа. С учетом требований Ростехнадзора примем $\gamma = 90^\circ$.

Получаем по формуле

$$L = \frac{\sqrt{1,2^2 + 1,0^2}}{2 \sin \left(\frac{90^\circ}{2} \right)} = 1,11 \text{ м.}$$

Определим натяжение S ветви стропа

$$S = \frac{Q}{n} \cdot \frac{1}{\cos \alpha},$$

где $n=4$ – число ветвей цепного стропа;

α - угол между ветвью стропа и вертикалью. Так как $\gamma = 90^\circ$, то $\alpha = 45^\circ$.

Получаем

$$S = \frac{20}{4} \cdot \frac{1}{\cos 45^\circ} = 7,1 \text{ кН.}$$

Определим диаметр d стержня звена цепи. Требуемая площадь F стержня звена будет

$$F = \frac{S}{2\sigma_d},$$

где σ_d – допускаемое напряжение в стержне, которое с учетом запаса прочности $k = 6$ составит

$$\sigma_d = \sigma/k = \frac{370}{6} = 61,7 \text{ Н.}$$

Площадь сечения стержня звена цепи будет

$$F = \frac{7100}{(2 \cdot 61,7)} = 58 \text{ мм}^2.$$

Требуемый диаметр стержня определится по формуле

$$d = \sqrt{4F/\pi} = \sqrt{4 \cdot 58/3,14} = 8,6 \text{ мм.}$$

Таким образом, для подъема и перемещения бадьи с бетоном необходима калиброванная цепь 8,6 мм длиной ветви 1,11 м.

Задача 2

Определить необходимое число прожекторов типа ПЗС – 35 для освещения строительной площадки размерами 110×60 м, высоту их установки и оптимальный угол наклона оптической оси прожекторов. Требуемая освещенность $E_n = 5$ лк, что соответствует каменным работам. Напряжение осветительной сети – 220 В. В прожекторе использована лампа НГ 220-500 мощностью 500 Вт. Максимальная осевая сила света I этой лампы – 50000 кд, световой поток $\Phi_{л} = 8500$ лм. Коэффициенты углов рассеяния для промежутка ПЗС – 35 с лампой НГ 220-500 в горизонтальной плоскости $m = 0,038$, а в вертикальной – $n = 0,00161$ (по справочным данным для указанного типа лампы и прожектора)

Решение

Находим требуемый общий световой поток $\Phi_{общ}$ для освещения территории предприятия

$$\Phi_{общ} = E_n \cdot S \cdot k_3 \cdot k_n,$$

где S – площадь территории, м^2 ;

k_3 – коэффициент запаса, его можно принять равным 1,5;

k_n – коэффициент потерь света, учитывающий конфигурацию территории предприятия, он может быть принят равным 1,3.

Имеем по формуле (1)

$$\Phi_{\text{общ}} = 5 \cdot (110 \times 60) \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 64350 \text{ лм.}$$

Рассчитываем число прожекторов N

$$N = \frac{\Phi_{\text{общ}}}{\Phi_{\text{л}} \cdot \eta_{\text{пр}}},$$

где $\eta_{\text{пр}}$ – коэффициент полезного действия прожектора, равный 0,35.

Получаем по формуле (2)

$$N = \frac{64350}{8500 \cdot 0,35} = 21,6.$$

Принимаем $N = 22$ прожектора.

Определяем высоту h установки прожекторов

$$h = \sqrt{\frac{I}{300}} = \sqrt{\frac{50000}{300}} = 12,9 \text{ м.}$$

Принимаем $h = 13$ м.

Находим оптимальный угол наклона Θ оптической оси прожекторов, который обеспечивает наибольшую площадь светового эллипса в горизонтальной плоскости

$$\Theta = \arcsin \sqrt{m + nE_0^{2/3}},$$

где E_0 – условная средняя освещенность светового эллипса при высоте установки прожектора h . Она рассчитывается по формуле

$$E_0 = 0,5 k_3 E_n h^2 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 13^2 = 633,8 \text{ лк.}$$

Оптимальный угол наклона будет

$$\Theta = \arcsin \sqrt{0,038 + 0,00161 \cdot 633,8^{2/3}} = \arcsin 0,399 = 23^\circ.$$

Задача 3

Определить безопасное растяжение R от бровки котлована глубиной 4 м до опоры (колес) строительной техники. Грунт песчаный, угол естественного откоса (угол внутреннего трения) составляет 30° , крутизна откоса 45° .

Решение

Безопасное расстояние R может быть определено по формуле

$$R = \frac{H \sin(\alpha - \varphi)}{\sin \alpha \sin \varphi}, \text{ м}$$

где H – глубина котлована, м;

α – крутизна откоса котлована;

φ – угол естественного откоса.

Используя исходные данные из условий задачи, получаем

$$R = \frac{4 \sin(45^\circ - 30^\circ)}{\sin 45^\circ \sin 30^\circ} = 2,97 \text{ м.}$$

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Проверка знаний по дисциплине в 6-м семестре проводится в форме зачета, в 7-м семестре – экзамена. Зачет выставляется по итогам выполнения текущих заданий по дисциплине. Экзамен проводится по экзаменационным вопросам, которые приведены ниже.

В 7-м семестре студенты также готовят курсовой проект. Методические указания по подготовке курсового проекта приведены в отдельном пособии.

В ходе обучения в каждом семестре проводится тестирование. В тестовые вопросы включается только тот учебный материал, который уже изложен на занятиях. К тестированию нужно готовиться по всем темам. Рекомендуется выписать числовые данные, конкретные формулировки, определения, так как именно такая информация включается в тестовые вопросы.

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ

6-й семестр

Тест № 1

1. Как определяется состояние рабочей среды, трудовых процессов, при которых исключается воздействие ОВПФ?

1. Охрана труда
2. Производственная безопасность
3. Техника безопасности
4. Производственная санитария

2. Производственный процесс разделяется на отдельные операции. Как называется такой метод выявления опасностей?

1. Анализ
2. Декомпозиция
3. Изучение опасностей
4. Дифференция

3. На сколько классов подразделяются лазеры?

1. На пять
2. На четыре
3. На три
4. На два

4. К какой группе нормативных актов относятся «Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте?»

1. К локальным
2. К местным

3. К общим
4. К отраслевым

5. В каком стандарте указаны общие требования безопасности к производственному оборудованию?

1. ГОСТ 12.0.004
2. ГОСТ 12.1.003
3. ГОСТ 12.3.002
4. ГОСТ 12.2.003

Тест № 2

1. На сколько классов подразделяются помещения по степени опасности поражения током?

1. На шесть
2. На пять
3. На три
4. На два

2. К какой подсистеме ССБТ относятся ГОСТ 12.1.012 «Вибрационная безопасность. Общие требования»?

1. К пятой
2. К четвертой
3. К третьей
4. К второй
5. К первой

3. Кто должен вести журнал учета инструкций по охране труда?

1. Директор предприятия, организации
2. Начальник структурного подразделения
3. Инженер по охране труда
4. Мастер

4. При какой численности работников требуется предусмотреть в штатном расписании должность специалиста по охране труда?

1. Более 200
2. Более 10
3. Более 50
4. Более 10
5. Независимо от численности

5. С составления какого документа начинается обеспечение требований безопасности при проектировании объектов?

1. Технический проект
2. Техническое задание
3. Эскизный проект
4. Техническое предложение

Тест № 3

1. К какой подсистеме ССБТ относится ГОСТ 12.2.003 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»?

1. К первой
2. Ко второй
3. К третьей
4. К четвертой
5. К пятой

2. При какой численности работников требуется разработка Положения об организации работы по охране труда на предприятии?

1. Более 100
2. Более 500
3. Более 10
4. Независимо от численности работников

3. К какой группе документов относится Перечень работ и профессий, которые должны быть обеспечены инструкциями по охране труда?

1. К общим
2. К локальным
3. К местным
4. К отраслевым

4. Как называется наука, разрабатывающая пути согласования характеристик машин с возможностями человека?

1. Охрана труда
2. Производственная безопасность
3. Эргономика
4. Безопасность труда
5. Валеология

5. Какова продолжительность реакции отдергивания руки?

1. Одна минута
2. 40-50 сек.
3. 20-30 сек.
4. 1-2 сек.
5. 0,1-0,15 сек.

Тест № 4

1. Какова допустимая скорость погрузчиков при работе внутри помещений?

1. 15 км/ч
2. 10 км/ч
3. 8 км/ч
4. 5 км/ч
5. 3 км/ч

2. Каков максимальный допустимый угол между противоположными ветвями грузовых стропов?

1. 120°
2. 100°
3. 90°
4. 60°
5. 45°

3. Сколько зажимов необходимо использовать при изготовлении петель на стальных канатах методом наложения зажимов?

1. 6
2. 5
3. 4
4. 3
5. 2

4. С какой периодичностью должны осуществляться частичные ТО грузоподъемных кранов?

1. Каждые 6 месяцев
2. Ежегодно
3. Один раз в 2 года
4. Один раз в 3 года
5. Один раз в 5 лет

5. Распространяются ли «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» на грузоподъемные краны с ручным приводом?

1. Нет
2. Да, во всех случаях
3. Да, если грузоподъемность крана более 500 кг
4. Да, если грузоподъемность крана более 1 т
5. Да, если грузоподъемность крана более 3 т

Тест № 5

1. Для подъема груза используется двухветвевый строп. Расстояние между точками закрепления стропа к грузу 2 м. Какой может быть минимальная длина ветви стропа?

1. 2,5 м
2. 1,9 м
3. 1,42 м
4. 1,24 м
5. 1,12 м

2. С каким шагом должны устанавливаться зажимы при изготовлении петель на стальных канатах методом наложения зажимов, если d - диаметр каната?

1. 6 d
2. 5 d
3. 4 d
4. 3 d
5. 2 d

3. С какой периодичностью в общем случае проводятся полные ТО грузоподъемных кранов?

1. Один раз в 5 лет
2. Один раз в 3 года
3. Один раз в 2 года
4. Ежегодно
5. Ежеквартально

4. Какой коэффициент запаса торможения должен иметь механизм подъема грузов кранами?

1. Не менее 2,5
2. Не менее 2,0
3. Не менее 1,5
4. Не менее 1,25

5. Сколько витков каната должно оставаться на барабане лебедки крана при наименьшем возможном положении грузозахватного органа?

1. Не менее пяти витков
2. Не менее четырех витков
3. Не менее трех витков
4. Не менее двух витков
5. Не менее полутора витков

Тест № 6

1. Сколько проколов (пробивок) каждой прядью стального каната должно выполняться при изготовлении петли с использованием заплетки на канате диаметром 24 мм?

1. Не менее 5
2. Не менее 6
3. Не менее 7
4. Не менее 8
5. Не менее 10

2. С каким запасом прочности должны проектироваться грузовые стропы, изготавливаемые из стальных канатов?

1. Шесть
2. Пять
3. Четыре
4. Три
5. Два

3. При каком превышении допустимой грузоподъемности башенного крана ограничитель грузоподъемности должен автоматически отключить механизм подъема груза?

1. На 25 %
2. На 20 %
3. На 15 %
4. На 10 %
5. На 5 %

4. Начиная с какой высоты на крутосклонных лестницах должны быть устранены ограждения в виде дуг?

1. С 5 м
2. С 4 м
3. С 3 м
4. С 2,5 м
5. С 1,5 м

5. Каково допустимое расстояние, на которое можно переносить груз вручную?

1. 100 м
2. 75 м
3. 50 м

4. 25 м
5. 10 м

Тест № 7

1. Происходит адиабатическое сжатие газа. Как при этом изменяется температура газа?

1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не изменяется

2. Толщина стенки СРД до 50 мм. Каково время выдержки такого сосуда под пробным давлением при гидравлических испытаниях?

1. 5 мин
2. 10 мин
3. 15 мин

3. В какой трети шкалы манометра должна находиться стрелка прибора при рабочем давлении?

1. В первой
2. Во второй
3. В третьей
4. Определяется в зависимости от назначения СРД

4. Какие документы должны быть на все предохранительные устройства, используемые на СРД?

1. Производственные инструкции (ПИ) и паспорта (П)
2. Инструкции по эксплуатации (ИЭ) и ПИ
3. П и ИЭ
4. ПИ, П, ИЭ

5. Рабочее давление в котле составляет 0,4 МПа. Под каким давлением необходимо проводить гидравлическое испытание котла?

1. 0,5 МПа
2. 0,6 МПа
3. 0,8 МПа
4. 1,0 МПа
5. 1,2 МПа

Тест № 8

1. Сосуд имеет емкость 0,03 м³ и давление 0,5 МПа. Распространяются ли на этот сосуд Правила Ростехнадзора?

1. Распространяются
2. Не распространяются

2. Почему не допускается замена гидравлического СРД на пневматическое?

1. Увеличивается время испытаний
2. Увеличивается скорость коррозии
3. При сжатии воздуха накапливается потенциальная энергия
4. При сжатии воздуха возрастает температура
5. Усложняется обнаружение мест негерметичности СРД

3. Что обозначает красная черта на шкале манометра?

1. Расчетное давление
2. Пробное давление
3. Рабочее давление
4. Предельное давление

4. Какие СРД не разрешается размещать в жилых, общественных, бытовых зданиях, а также в примыкающих к ним помещениях?

1. СРД, регистрируемые в органах Ростехнадзора
2. СРД с давлением выше 0,07 МПа
3. СРД с температурой стенки выше 180 °С

5. Какой диаметр должен иметь корпус манометра для котла при высоте установки прибора более 5 м?

1. 250 мм
2. 160 мм
3. 100 мм
4. 350 мм

Тест № 9

1. В каком документе указывается расчетный срок службы СРД?

1. В инструкции по эксплуатации
2. В паспорте
3. В производственной инструкции
4. В инструкции по охране труда

2. В каком документе указывается скорость подъема давления при испытаниях СРД?

1. В паспорте
2. В инструкции по монтажу и эксплуатации СРД

3. В проекте СРД

3. Манометр имеет номинальный диаметр корпуса 160 мм. На какой высоте от уровня площадки наблюдения он может устанавливаться?

1. От 1 до 2 м
2. От 2 до 3 м
3. От 2 до 4 м
4. От 3 до 4 м
5. От 2 до 4,5 м

4. От чего зависит периодичность ТО СРД?

1. От скорости коррозии
2. От вида СРД
3. От скорости коррозии и вида СРД
4. От скорости коррозии, вида СРД и емкости

5. При какой теплопроизводительности водогрейные котлы должны быть оснащены регистрирующими термометрами?

1. Более 10 Гкал/ч
2. Более 5 Гкал/ч
3. Более 3 Гкал/ч
4. Более 1 Гкал/ч

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ

7-й семестр

Тест №1

1. Каковы НКПР и ВКПР для метана?

1. 5-15%
2. 2-9%
3. 10-20%
4. 25-50%
5. 15-80%

2. За какой срок до начала строительства сети газоснабжения подрядчик должен уведомить местный орган Ростехнадзора?

1. За месяц
2. За 15 дней
3. За 10 дней
4. За 5 дней
5. За неделю

3. Для чего в бытовой газ добавляется одорант?

1. Для повышения теплотворной способности
2. Для снижения взрывоопасных свойств
3. Для облегчения обнаружения мест утечек
4. Для снижения плотности газа

4. Какой документ оформляется на газоопасные работы?

1. Акт-допуск
2. Наряд-допуск
3. Технологическая карта
4. Акт к готовности к началу работ

5. При какой объемной концентрации природного газа должен быть немедленно отключен газопровод и приняты меры по эвакуации людей из опасной зоны?

1. Более 5 %
2. Более 4 %
3. Более 3 %
4. Более 2 %
5. Более 1 %

Тест № 2

1. Относительная влажность воздуха в помещении длительно превышает 75 %. Какой класс опасности по возможности поражения током имеет данное помещение?

1. Без повышенной опасности
2. С повышенной опасностью
3. Особо опасное
4. Чрезвычайно опасное

2. При каком напряжении электроустановки переменного тока должны иметь защитное заземление во всех случаях?

1. ≥ 127 В
2. ≥ 220 В
3. ≥ 380 В
4. ≥ 440 В
5. ≥ 42 В

3. Какую проводимость должен иметь нулевой провод по отношению к проводимости фазного провода для обеспечения надежного срабатывания токовой защиты?

1. Не менее четверти проводимости фазного провода
2. Не менее трети
3. Не менее половины
4. Не менее $2/3$
5. Проводимости должны быть равны

4. Какую группу по электробезопасности должно иметь лицо, ответственное за электрохозяйство, если используются электроустановки напряжением до 1000 В?

1. Не ниже II
2. Не ниже III
3. Не ниже IV
4. Не ниже V

5. При каком напряжении электрического тока у особо чувствительных людей возникает пороговый осязаемый ток?

1. Менее 9 В
2. Менее 12 В
3. Менее 24 В
4. Менее 36 В
5. Менее 42 В

Тест № 3

1. Как соотносится частота электротравматизма по отношению к электротехническому и неэлектротехническому персоналу?

1. Для электротехнического персонала значительно выше
2. Для неэлектротехнического персонала выше
3. Частота примерно одинаковая

2. На какие электроустановки приходится больше смертельных поражений током.

1. До 1000 В
2. Свыше 1000 В
3. Частота поражений одинаковая

3. К какой категории персонала относится электросварщик?

1. Неэлектротехническая
2. Электротехническая
3. Электротехнологическая
4. Оперативно-ремонтная

4. Сколько установлено групп по электробезопасности?

1. Пять
2. Четыре
3. Три
4. Десять

5. Электроустановка размещена под навесом. К какой категории по условиям размещения она относится?

1. Закрытая
2. Открытая
3. Защищенная
4. Незащищенная

Тест №4

1. Помещение имеет бетонный пол. Каков класс опасности поражения током этого помещения?

1. Особо опасное
2. Малоопасное
3. Без повышенной опасности
4. С повышенной опасностью
5. Безопасное

2. Укажите пороговый осязаемый переменный ток.

1. 10-155 мА
2. 5-7 мА
3. 0,6-1,5 мА
4. 20-25 мА
5. 40-6-50 мА

3. Какое напряжение согласно ССБТ классифицируется как малое?

1. 100 В
2. 220 В
3. 36 В
4. 24 В
5. 42 В

4. Как обозначается проводник, применяемый для защиты людей от поражения током?

1. PEN
2. PE
3. N
4. PN

5. Каков допустимый свес светильников общего назначения?

1. 0,5 м
2. 1,0 м
3. 1,5 м
4. 2,0 м
5. До 2,5 м

Тест №5

1. Какую квалификационную группу по электробезопасности должны иметь электросварщики?

1. Не ниже пятой
2. Не ниже четвертой
3. Не ниже третьей
4. Не ниже второй
5. Достаточно получить первую группу

2. Как ограничивается длина электрического кабеля между сетью питания и перед сварочным агрегатом?

1. Не более 20-25 м
2. Не более 15-20 м
3. Не более 10-15 м
4. Не более 5-10 м
5. Не более 5 м

3. Каким должен быть зазор между стенками сварочной кабины и полом?

1. 100 мм
2. 75 мм
3. Не менее 50 мм
4. Не менее 25 мм

4. Из чего рекомендуется выполнять системы отопления на сварочных участках?

1. Из гладких труб
2. Можно использовать обычные батареи отопления
3. Можно использовать отопительные панели
4. Можно использовать ребристые трубы

5. Каким должно быть расстояние между горелками при газовой сварке и баллонами?

1. Не менее 10 м

2. Не менее 8 м
3. Не менее 5 м
4. Не менее 3 м
5. Не менее 1 м

Тест №6

1. При какой высоте возможного падения работы квалифицируются как выполняемые на высоте?

1. Более 10 м
2. Более 5 м
3. Более 2,5 м
4. Более 1,8 м
5. Более 1,0 м

2. Сколько установлено групп по безопасности работ на высоте?

1. Две
2. Три
3. Четыре
4. Пять

3. Для работ на высоте используются металлические леса, которые должны быть заземлены. Каким должно быть расстояние между молниеприемниками?

1. Не более 5 м
2. Не более 10 м
3. Не более 15 м
4. Не более 20 м
5. Не более 25 м

4. Как ограничены длины приставных лестниц?

1. Не более 3 м
2. Не более 5 м
3. Не более 6 м
4. Не более 9 м

5. Каски какого цвета предназначены для специалистов по охране труда?

1. Белые
2. Красные
3. Желтые

4. Оранжевые
5. Голубые

Тест №7

1. Работа производится на площадке ближе 2 м от неограждённого перепада по высоте. При каком перепаде высоты работа в общем случае будет квалифицироваться как связанная с высотой?

1. Более 2 м
2. Более 1,8 м
3. Более 1,5 м
4. Более 1,3 м

2. Какие указанные ниже работы на высоте оформляются нарядом-допуском?

1. При высоте 5 м и более, выполняемых без применения средств подмащивания
2. При высоте 3 м и более, выполняемых без применения средств подмащивания
3. При работах на высоте с использованием систем канатного доступа
4. При работах, относящихся к пунктам 1 и 3
5. При работах, относящихся к пунктам 2 и 3

3. Какова продолжительность стажировки лиц, допускаемых к работам на высоте?

1. Не менее двух рабочих дней
2. Не менее трех рабочих дней
3. Не менее четырех рабочих дней
4. Не менее пяти рабочих дней
5. Не менее двух недель

4. Кто утверждает перечень работ на высоте, выполняемых по наряду-допуску?

1. Главный инженер
2. Работодатель
3. Ответственный за безопасное производство работ на высоте
4. Специалист по охране труда

5. Сколько специфических опасных факторов связаны с местоположением и типом анкерных устройств?

1. Пять
2. Четыре
3. Три
4. Два
5. Один

Тест №8

1. При строительстве каких объектов происходит наибольшее количество несчастных случаев?

1. Аэродромов
2. Дорог
3. Зданий и сооружений
4. Мостов

2. Какова требуемая высота защитных ограждений строительных площадок?

1. Не менее 1,0 м
2. Не менее 1,6 м
3. Не менее 1,8 м
4. Не менее 2,0 м
5. Не менее 2,5 м

3. Каков должен быть вылет защитного козырька над входом в строящееся (ремонтируемое) здание?

1. Не менее 2 м
2. Не менее 1,8 м
3. Не менее 1,6 м
4. Не менее 1,4 м
5. Не менее 1,2 м

4. При какой скорости ветра кладка и облицовка наружных стен многоэтажных зданий, кровельные работы не допускаются?

1. Более 10 м/с
2. Более 15 м/с
3. Более 18 м/с
4. Более 20 м/с
5. Более 25 м/с

5. Для обрушения стены при разборке здания используется закрепленный канат? Как определяется его безопасная длина?

1. Она должна быть в 1,5 раза больше высоты обрушения стены
2. Она должна быть в 2 раза больше высоты обрушаемой стены
3. В 2,5 раза больше высоты стены
4. В 3 раза больше высоты стены

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

по дисциплине «Производственная безопасность»

1. Термины и определения в области производственной безопасности. Характеристика статистических данных по травматизму.
2. Производственные опасности, их виды, источники, выявление и анализ.
3. Категорирование и классификация объектов по уровню опасности. Значение этих классификаций.
4. Требования к составу и содержанию рабочей документации по производственной безопасности (охране труда).
5. Требования безопасности (охраны труда) к содержанию проектной документации.
6. Общие требования к производственному оборудованию. Технические регламенты.
7. Общие требования безопасности к производственным процессам.
8. Порядок допуска работников к самостоятельной работе.
9. Организация и проведение работ с повышенной опасностью.
10. Организация безопасного производства погрузочно-разгрузочных работ вручную.
11. Регистрация, техническое освидетельствование и разрешение на пуск в работу подъемных сооружений.
12. Организация безопасного производства работ с использованием подъемных сооружений.
13. Требования безопасности при использовании напольного колесного промышленного транспорта.
14. Ответственные лица, назначаемые при использовании подъемных сооружений и оборудования, работающего под избыточным давлением.
15. Требования безопасности к устройству и установке оборудования, работающего под избыточным давлением.
16. Контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства для оборудования, работающего под избыточным давлением.
17. Порядок ввода в эксплуатацию оборудования, работающего под избыточным давлением.

18. Требования безопасности при использовании баллонов.
19. Требования безопасности к компрессорному оборудованию, его устройству, установке и эксплуатации.
20. Требования безопасности к объектам газового хозяйства.
21. Газоопасные работы и организация их проведения.
22. Локализация и ликвидация аварийных ситуаций в газовом хозяйстве.
23. Причины электротравматизма. Факторы, влияющие на исход поражения током.
24. Категории производственного персонала, виды работ в электроустановках, квалификационные группы по электробезопасности.
25. Классификация условий размещения электроустановок по степени опасности поражения током. Её значение.
26. Требования к конструкции и устройству электроустановок и электрических сетей.
27. Общая характеристика методов и средств обеспечения электробезопасности.
28. Устройство и расчет защитного заземления.
29. Устройство и расчет зануления.
30. СИЗ от поражения электрическим током.
31. Организационные мероприятия по обеспечению электробезопасности.
32. Требования безопасности к проведению электросварочных работ.
33. Требования безопасности к проведению газосварочных и газорезательных работ.
34. Общие требования безопасности при проведении работ на высоте.
35. Организация и обеспечение безопасности работ, выполняемых по наряду-допуску.
36. Нормативные документы, устанавливающие требования безопасности к строительным работам. Их общая характеристика.
37. Организационно-технологическая документация на объекты строительства, устанавливающая требования безопасности. Их содержание.
38. Средства подмащивания, применяемые в строительстве и требования безопасности к их устройству, установке и эксплуатации.
39. Требования безопасности к отдельным видам работ в строительстве.
40. Требования безопасности к разборке зданий и сооружений.
41. Требования безопасности при проведении кровельных работ.
42. Опасности, опасные зоны, характерные для процесса строительства и меры защиты.
43. Структура ССБТ. Её значение.

44. Требования к подбору и установке манометров.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа студентов заключается в повторении теоретического материала, подготовке к практическим занятиям (семинарам), подготовке к тестированию, к экзамену по дисциплине, подготовке курсового проекта.

Что касается повторения теоретического материала, то необходимо выделять на это время перед очередной лекцией, не допускать накопления материалов, по отношению к которым никакого повторения, самостоятельной работы не проводилось. Ни одну учебную дисциплину нельзя изучить наскоком, без систематической по ней работы, тем более по дисциплинам, относящимся к техносферной безопасности. Понимание содержания этих дисциплин требует от студента широкого кругозора, ознакомления с рядом смежных вопросов и мимоходом, без систематической работы, достичь этого нельзя.

При подготовке к практическим занятиям (семинарским) нужно ориентироваться на те задания, которые разработаны и приведены по каждой теме. Целесообразно в ходе подготовки делать соответствующие записи и попытаться вслух дать ответ на один – два задания. Подобная «репетиция» имеет большое практическое значение, обеспечивает чувство уверенности на предстоящем семинаре.

При подготовке курсового проекта нужно использовать отдельное учебно-методическое пособие.

Подготовка к экзамену заключается в рассмотрении именно всех вопросов. Если же имеется какой-либо резерв времени, то необходимо перейти к более детальному рассмотрению экзаменационных вопросов. Нельзя создавать ситуацию, при которой какой-либо вопрос остался полностью нерассмотренным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дисциплине «Производственная безопасность» рассматриваются, кроме общих вопросов, и те конкретные задачи, решения которых должен обеспечить специалист по охране труда. В этом состоит практическое значение дисциплины.

Студенты должны учитывать, что в нормативные правовые акты по вопросам производственной безопасности, постоянно вносятся изменения и дополнения. Поэтому при работе по дисциплине нужно использовать только действующие нормативные правовые акты в новейшей редакции.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Минько, В.М. Производственная безопасность / В.М. Минько. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. – 296 с.
2. Минько, В.М. Управление техносферной безопасностью: учебное пособие / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова, С.А. Лебедев. - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020.- 218 с.
3. Минько, В.М. Охрана труда: учебное пособие / В.М. Минько.- 2-е изд., перераб. - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016.- 332 с.
4. Федеральный закон от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» // <http://www.consultant.ru>.
5. Примерное положение о системе управления охраной труда. Утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 г., № 776н.
6. Основные требования к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем. Утв.приказом Минтруда России от 29.10.2021 г., №772-н..
7. Рекомендации по структуре службы охраны труда в организации и по численности работников службы охраны труда. Утв. приказом Минтруда России от 31.01.2022г., № 37.
8. Минько, В.М. Охрана труда в машиностроении / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова. – Москва: Издательский центр «Академия», 2022. – 256 с.
9. Минько, В.М. Охрана труда и промышленная безопасность в строительстве / В.М. Минько, А. Басараб. – Москва: Издательский центр «Академия», 2022. – 261 с.

Локальный электронный методический материал

Виктор Михайлович Минько

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Редактор И. Голубева

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 4,5. Печ. л. 3,8.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1